

④ 日本国特許庁 (JP) ⑤ 特許出願公開
 ⑥ 公開特許公報 (A) 昭60-50491

⑦ Int.Cl.^a
 G 21 C 13/06

識別記号 延内整理番号
 7156-2G

⑧公開 昭和60年(1985)3月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑨発明の名称 原子炉主蒸気ノズルの閉塞装置

⑩特許 昭58-159303

⑪出願 昭58(1983)8月31日

⑫発明者 佐 忠 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 東京芝浦電気株式会社東京事務所内

⑬出願人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑭代理人弁理士 鈴江 武彦 外2名

明細書

1. 発明の名称

原子炉主蒸気ノズルの閉塞装置

2. 特許請求の範囲

(1) 主蒸気ノズル内に原子炉圧力容器の内部側から着脱可能に挿入されてこの主蒸気ノズルを見水道に密接する閉塞アラグと、この閉塞アラグの挿入端上部主蒸気ノズル位置における原子炉圧力容器の内周面に沿って位置付けられ原子炉圧力容器内への閉塞アラグの飛び出しを防止するリング状のサポートリングと、このサポートリングに同方向に沿って取付けられた複数の水中隔膜具とを具備したことを特徴とする原子炉主蒸気ノズルの閉塞装置。

(2) 上記水中隔膜具はサポートリングに着脱自在に取付けられていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の原子炉主蒸気ノズルの閉塞装置。

3. 発明の詳細な説明

【発明の技術分野】

この発明は定期点検時、原子炉圧力容器の主蒸気ノズルを密接するとともに原子炉圧力容器内の漏洩を行ふことのできる閉塞装置に関する。

【発明の技術的背景とその問題点】

一般に、沸騰水形原子炉の定期点検時には燃料交換と並行して主蒸気系の保守点検が行われ、この主蒸気系の保守点検には閉塞装置が用いられる。この閉塞装置は原子炉圧力容器内に運行され、その閉塞アラグを主蒸気ノズルに挿入することにより主蒸気ノズルを密接するものであり、これによって主蒸気系の機能試験等を行うようになっている。一方、燃料交換は原子炉圧力容器内の炉心に搭載された燃料集合体を新たなものに取り換えるものであり、この燃料集合体の取り換えには燃料交換器が使用される。この燃料交換器は原子炉圧力容器上方の作業床上に配置されており、作業員は燃料交換時、この作業床上から燃料交換器を操作して燃料集合体の取り換えを行うようになっている。

ところで、このような燃料交換を行う際には上

特開昭60- 50431(2)

記作業床ははるか上方にあり、しかも原子炉圧力容器内およびこの圧力容器上方の原子炉ウエル内には通常用の水が満たされていることから、上記炉心の位置はなくて見づらいものとなっている。このため、燃料交換時には原子炉圧力容器内の炉心を回らせる装置が必要となり、従来は燃料集合体を取り扱う部屋上記底面交換室から水中照明具を吊り下げ、この水中照明具で交換すべき燃料集合体付近を周囲的に照らすようになっている。したがって、従来は定期点検時においては原子炉圧力容器内に上記燃料装置を掛け、さらに燃料集合体を取り扱う部屋上記水中照明具を燃料交換室から吊り下げるにより、燃料交換および主蒸気系の保守点検を行っていた。

しかしながら、このように燃料集合体を取り扱う部屋水中照明具を吊り下げるものにあっては、作業時、この水中照明具が揺れて確実に照らさないという不具合があり、また水中照明具の掛けに伴って吊下げ用のケーブルも折れることから、上記原子炉ウエル水面も折れてしまい、炉心内の

視認性が悪くなるという欠点があった。さらに、水中照明具の吊上・下げ作業毎に作業時間が必要となることから、定期点検時間が長時間化し、また水中照明具のケーブルを床面まで吊上・下げるため作業場所のダスト浓度が高くなり、作業員の放射線被曝量が増大するのそれがあった。

【発明の目的】

この発明は以上ような事情にもとづいてなされたもので、その目的とするところは燃料交換時ににおいて原子炉圧力容器を安定して足踏むことができ、また定期点検時間を短縮して作業員の被曝量を低減することのできる原子炉主蒸気ノズルの開塞装置を提供することにある。

【発明の説明】

この発明は上記の目的を達成するために、主蒸気ノズルに首根舟端に挿入されてこの主蒸気ノズルを底水密に密封する閉塞アラグと、この閉塞アラグの挿入部、上記主蒸気ノズルに位置における原子炉圧力容器内の内周面に沿って位置付けられた原子炉圧力容器内への閉塞アラグの飛び出しを防

止するリング状のサポートリングと、このサポートリングの周方向に沿って取付けられた複数の水中照明具とを併用した構成を特徴とするものである。

【発明の実施例】

以下この発明の一実施例を第1図ないし第10図を参照して説明する。

第1図は横断水形原子炉を示したもので、図中1は原子炉圧力容器である。この原子炉圧力容器1には炉心2が取付かれているとともに、その上部には複数（通常は4個）の主蒸気ノズル3…が掛けられている。これら主蒸気ノズル3…はそれぞれ主蒸気管4…に接続されており、上記炉心2で生じた蒸気をこれら主蒸気管4…を通じて用蒸ターピンに導き、この用蒸ターピンを駆動して発電をなすようになっている。また、主蒸気管4…には原子炉内容器壁5を抜んでそれぞれ一列の主蒸気隔壁6、6が掛けられるとともに、原子炉圧力容器1内の圧力異常時に作動する圧力遮り弁7が設けられている。また、荷物8は原子炉基

底の作業床である。なお、第1図は定期点検時ににおいて原子炉圧力容器1内の蓋（省略せず。）を取り外し、原子炉圧力容器1の内部と原子炉ウエル9とに通常用の水を満たした状態を示している。そして、このような定期点検時には主蒸気系の保守点検をなすため、上記原子炉圧力容器1内に主蒸気ノズル3…の閉塞装置10が挿入されて保持されるようになっている。

以下上記閉塞装置10の構成を用2図ないし第6図を参照して説明する。第2図中11は基台である。この基台11は第3図に示される如く中央部および両端部において連結部材12…で連結された2本のビーム13、13からなり、これらビーム13、13の脚端は挿入用、それぞれ主蒸気ノズル3…と対向するように構成されている。上記連結部材12…には用蒸用の用耳14…が設けられており、これら用耳14…にワイヤロープを巻結して閉塞装置10全体を原子炉遮蔽の天井クレーンで吊昇可能となっている。また、上記ビーム13、13上にはそれぞれ両端側に閉塞アラグ

特開昭60- 50401(3)

15…が設けられている。これら回路アラグ15…は主蒸気ノズル3の内径よりも小径の円筒体76からなり、その先端にはローラ17…が設けられているとともに、その中間部外周にはそれぞれ中空の水庄シール18および空気シール19が設けられている。また上記円筒体16の後端にはOリング20が設けられている。なお、符号21…は上記水庄シール18および空気シール19に水および空気を供給する各ボースの集合体である。

上記回路アラグ15…の前方には台車22…がそれぞれ設けられており、これら台車22…は水庄シリンダ23…によってビーム13、13上を直角方向に往復駆動となっている。この台車22…と上記回路アラグ15…とは第3図に示される如く互いに複合するフク状の連結具25a、25bによってそれぞれ連結されており、台車22…の往復駆動により主蒸気ノズル3…に対して押す方に向かって回路アラグ15…の押出しあり引戻しがなされるように構成されている。そして、台車22…と回路アラグ15…との連結は各車22

…側が上方に移動されることにより、浮揚可能となっている。また、上記回路アラグ15…はビーム13、13上において複数案内ガイド26…により支持されている。この複数案内ガイド26…はビーム13、13上に固定して設けられており、その先端部が回路アラグ15…の後端部に着脱自在に差込まれている。なお、符号24…は台車22…の車輪である。

一方、上記台車22…の四方にはサポートリング27が設けられている。このサポートリング27は4分割可能なフレーム28から構成され、原子炉圧力容器1の内周面に沿ったリンク状をなしている。上記フレーム28は第2図に示される如くビーム13、13に連結ロッド29…を介して連結されており、これら連結ロッド29…はビーム13、13に設けられた水庄シリンダ30…によりフレーム28に対して昇降可能となっている。したがって、上記サポートリング27は基台11に対しても昇降可能に支擲されている。なお、第3回甲符号31a、31bはサポートリング27と

基台11との間の位置決めをなす保証部である。上記フレーム28の外周には第3図に示される如く位置決めガイド32、32および上部サポート34…が設けられている。位置決めガイド32、32は原子炉圧力容器1内面のガイドロッド33、33に嵌合させられ、閉塞装置10全体の周方向に対する位置決め、すなわち主蒸気ノズル3…に対する閉塞アラグ15…の押抜き方向を位置決めするようになっている。また、上部サポート34…は第4図に示される如くフレーム28の上部において前方に突出され、原子炉圧力容器1内面のドライヤサポートプラケット35…と結合可能となっている。そして、上部サポート35はドライヤサポートプラケット35…と結合した時には主蒸気ノズル3…に対する閉塞アラグ15…の高さ方向の位置決めがなされるようになっている。なお、ドライヤサポートプラケット35…は原子炉の運転時には蒸気乾燥器（図示せず。）の支持に用いられるものである。

また、上記フレーム28内には第4図に示され

る如く上部サポート34…の下部にそれ下部サポート36…が設けられている。これら下部サポート36…は通常、フレーム28内に収容されているが、水庄シリンダ37…によりドライヤサポートアラケット35…側に突出し、上記アラケット35…と結合可能となっている。そして、これら下部サポート36…はドライヤサポートアラケット35…と結合した時には上記主蒸気ノズル位置に対するサポートリング27の高さ方向の位置決めがなされるようになっている。また、フレーム28内には第2図に示される如く原付けロッド38…が設けられている。これら原付けロッド38…は閉塞アラグ15…の下方に位置し、水庄シリンダ30…によって原子炉圧力容器1の内面に向けて昇降可能となっている。

また、前記サポートリング27には第2図に示される如く水中照明具40…がフレーム28の周方向に沿って巻付け自在に取付けられ、それ原原子炉圧力容器1の内部中央に向けて光を照射するようになっている。これら水中照明具40…は第

特開昭60- 50491(4)

5図および第6図に示される如くフレーム28に吊り台員41を引掛けて取り付られており、吊り台員41の上部には吊り耳41aが設けられている。そして、吊り台員41の下部にはその照明具本体42が取り付られた構成となっている。この照 明具本体42は透光性および防水性を有するアラスチック製のランプケース43内にたとえば後方のハロゲン電球44を収容して構成されている。なお、45はハロゲン電球44のシケット、46はハロゲン電球44の反射笠、47はランプケース43の外側に掛けられた保護金網である。また、照明具本体42には給電用のキャブタイヤケーブル48の一端が防水用のゴムさや49を介して接続されているとともに、このキャブタイヤケーブル48の他端は原子炉圧力容器の作業床8上まで導かれて給電コンセントに接続されるようになっている。なお、50はスイッチボックスである。また、上記照明具本体42は吊り台員41において枢軸51を中心として回動自在となっている。そして、この枢軸51の一端には照明方向設定用

の円盤52が固定されており、この円盤52の表面には複数の凹合孔53…が円周上に等ピッチで形成されている。そして、上記円盤52面には設定レバー54が取り付けられており、この設定レバー54には上記凹合孔53…に嵌合可能な突起(図示しない。)が設けられている。したがって、上記突起を任意の凹合孔53…に嵌合することにより、照明具本体42の回動角つまり照 明角を調整して固定できるようになっている。

次に、上記構成による開閉装置10の作用を説明する。

まず、定期点検時、作業床8上で基台11に開閉アラグ15およびサポートリング27を取り付けて開閉全體を組立て、開閉装置10を天井クレーンで吊り上げる。そして、天井クレーンによつて開閉装置10を原子炉圧力容器1の上方まで搬送し、原子炉圧力容器1内に徐々に挿入する。このとき、上記位置決めガイド32、32がガイドロッド33、33に嵌合され、開閉アラグ15…の周方向に沿する位置決めがなされる。

そして、開閉装置10をさらに吊り下げていき、サポートリング28の上部サポート34…を第4図に示される如くドライヤサポートプラケット35…に嵌合させ、開閉装置10をこれらドライヤサポートプラケット35…で支持する。このとき、上記開閉アラグ15…と主蒸気ノズル3…とが対向し、開閉アラグ15の高さ方向の位置決めがなされる。そして、この後、水圧シリンダ23…を作動させることにより、台車22…を介して開閉アラグ15…を押出し、開閉アラグ15…をそれぞれの主蒸気ノズル3…内に挿入する。なお、このとき、開閉アラグ15…はビーム13、13上を滑動し、かつ補助室内ガイド26…に嵌められて挿入される。そして開閉アラグ15…の挿入後、第7図に示される如く、水圧シール16…および空圧シール19…内に水および空気をそれぞれ供給してこれら水圧シール16…および空圧シール19を密着させ、これによって主蒸気ノズル3…を気密に密封する。

次に基台11側を吊り上げ、サポートリング2

7を主蒸気ノズル位置よりも少し上方まで吊上げる。なお、このとき、各開閉アラグ15…と台車22…との隙間、すなわち連結見25a、25bの側面は基台11つまり台車22の上部に伴つて外れ、これらの連結は解説されている。そして、この後、水圧シリンダ37…を作動させて下部サポート36…を上記フレーム28から突出させた後、基台11側を再び徐々に吊り下げる。そして、下部サポート36…を第8図に示される如くドライヤサポートアラケット35…に嵌合させ、サポートリング27をドライヤサポートアラケット35…上に据付ける。これによつて、サポートリング27は主蒸気ノズル位置に位置決めされる。また、水圧シリンダ39…を作動させて押付けロッド38…をフレーム28から突出させ、開閉アラグ15…を第9図に示される如く押圧して保持する。そして、この後、水圧シリンダ30…を作動させて連結ロッド29…をフレーム28から引抜いてサポートリング27と基台11との連結を解除した後、基台11を吊り上げて原子炉圧力容器

特許第60- 50491(5)

1内から取り除く。なお、このとき、原子炉圧力容器1内には第10図に示される如く閉塞装置10の閉塞プラグ15…とサポートリング27と共に設置される。そして次に、サポートリング27に水中照明具40…を取り付ける。

このようにして主蒸気ノズル3…を閉塞プラグ15…によって密封した後、サポートリング27に水中照明具40…を取付けてから、主蒸気閉塞弁6…等を取り外してこれらの保守点検を行うとともに、主蒸気管4…内に蒸気圧を加えて主蒸気管4…および主蒸気閉塞弁6…等の漏洩試験を行う。なお、このとき主蒸気管4…内に蒸気圧を加えた場合でも、上記閉塞プラグ15…がサポートリング27の肩付けロッド38…によって押え付けられているので、上記蒸気圧による閉塞プラグ15…の飛び出し8によって押え付けられているので、蒸気圧による閉塞プラグ15…の飛び出しは確実に防止される。

また、これと並行して螺栓交換時には上記サポートリング27に既付けた水中照明具40…を保

持し、原子炉圧力容器1内全般の照明を行う。これによつて、作業床8から炉心2付近の視認性が良好となり、螺栓交換の作業性を向上できる。なお、このような螺栓交換時においては原子炉圧力容器1内には第10図に示される如く閉塞装置10の閉塞プラグ15…とサポートリング27だけが残されているだけなので、荷物剪断作業に支障となるものではない。また、上記水中照明具40…はサポートリング27に取り付けられているので、従来のように螺栓集合体を取扱う部屋水中照明具を吊り下げる必要がないので、水中照明具40…が壊れたりすることなく原子炉圧力容器1内全般を確実に安定して照明することができ、その照明白度は高いものである。また、従来のように水中照明具の壊れによる吊り下げ用ワイヤの壊れによって原子炉ウェル9の水面が漏れるようなこともないので、作業床8からの炉内視認性を一層良好にできる。

さらに、水中照明具40…の取付けは蓋台11を原子炉容器1内から取除いたあと、まとめて行

うことにより、従来の吊り上下げ形のものに比べ、水中照明具40…の取り扱い時間を省略することができ、また緊急取り扱い作業時の水中照明具吊り上・下け作業が不要となるので、定期点検期間の短縮が可能となり、作業日の数削減が容易に達成することができる。

【発明の効果】

以上説明したようにこの発明は主蒸気ノズルに、射流刃間に挿入されてこの主蒸気ノズルを気水室に密封する閉塞プラグと、この閉塞プラグの挿入後蒸気主蒸気ノズル位置における原子炉圧力容器の内筒面に沿って位置付けられ原子炉圧力容器内への閉塞プラグの飛び出しを防止するリング状のサポートリングと、このサポートリングに周方向に沿って取付けられた複数の水中照明具とを備えたことを特徴とするものである。したがって、この発明によれば螺栓交換作業時に水中照明具が壊れたり、この水中照明具の壊れに伴つて水面が漏れたりするようなこともないので、原子炉圧力容器内全般を確実かつ安定して照明することができ、

原子炉圧力容器内の視認性を向上することができる。また、作業員の操作面を軽減できるとともに原子炉の稼働率を向上できる点、その効果は大である。

4. 図面の簡単な説明

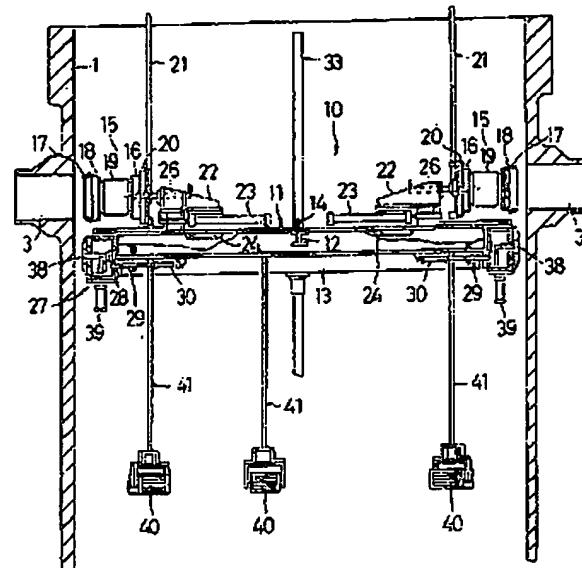
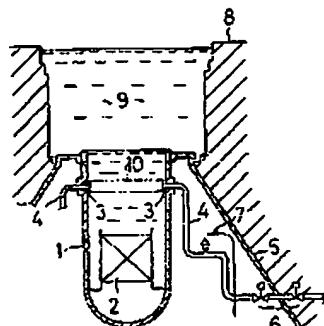
第1図ないし第10図はこの発明の一実施例を示し、第1図は原子炉圧力容器の断面図、第2図は閉塞装置の一部断面して示す側面図、第3図は閉塞装置の平面図、第4図は第3図中IV-V線上に沿う断面図、第5図は第3図中V-V線上に沿う断面図、第6図は第3図中VI-VI線上に沿う断面図、第7図は主蒸気ノズル内への閉塞プラグ挿入面側を示す図、第8図は下部サポートの突端部を示すサポートリングの断面図、第9図は押付ワッシャーの突出部を示す図、第10図は閉塞プラグ挿入時、蓋台を取除いた状態を示す原子炉圧力容器の横断面図である。

1…原子炉圧力容器、3…主蒸気ノズル、15…サポートリング、40…水中照明具、41…吊り台

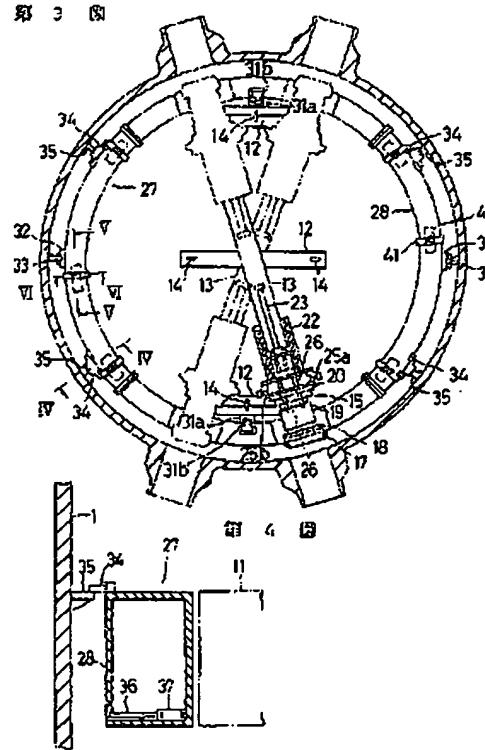
特許明60- 50491(6)

第 2 図

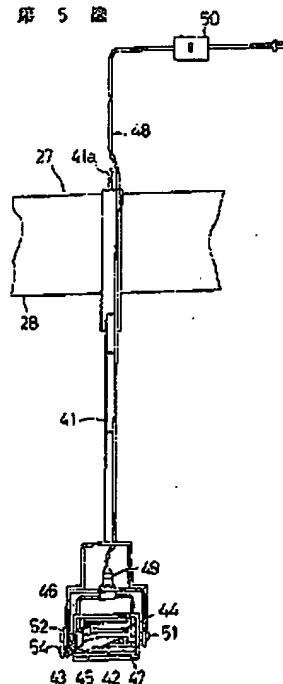
第 1 図



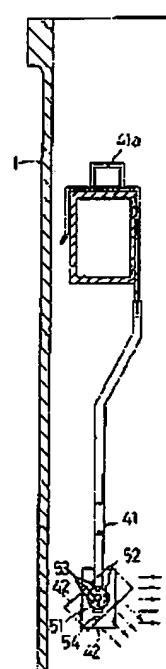
第 3 図



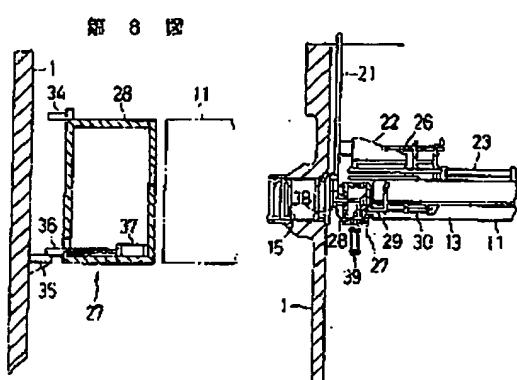
第 5 図



第 6 図



冀醫函 60-58491(7)



第 10 四

